

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 12 626 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
G 05 B 9/02  
G 05 B 23/02  
B 66 B 5/02  
F 16 P 7/00

21 Aktenzeichen: P 41 12 626.2  
22 Anmeldetag: 18. 4. 91  
43 Offenlegungstag: 22. 10. 92

DE 41 12 626 A 1

71 Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung eV, 8000 München, DE;  
Thyssen Aufzüge GmbH, 7303 Neuhausen, DE

74 Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;  
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:

Schöllkopf, Karl-Otto, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Böhm, Werner, Dipl.-Ing., 7056 Weinstadt, DE;  
Kellings, Gerhard, Dipl.-Ing., 4130 Moers, DE;  
Bollerott, Michael, Dipl.-Ing., 4300 Essen, DE;  
Scherer, Klaus, Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Überwachungseinrichtung für eine Steuervorrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Überwachungseinrichtung für  
eine eine Sicherheitskette aufweisende Steuervorrichtung.  
Erfindungsgemäß weist die Überwachungseinrichtung eine  
prüfbare Schalteinrichtung auf, die derart mit Ein- und  
Ausgangsanschlüssen versehen ist, daß sich aus mehreren  
prüfbaren Schalteinrichtungen eine Überwachungsschleife  
aufbauen läßt, über die als Dauersignal insbesondere eine  
digitale Signalfolge übertragen werden kann, so daß eine  
"digitale Ruhestromschleife" erhalten wird.

DE 41 12 626 A 1

Die Erfindung betrifft eine Überwachungseinrichtung für eine Sicherheitskette aufweisende Steuervorrichtung, insbesondere für Aufzugs- und Förderanlagen.

Bei verschiedenen elektromechanischen Anlagen, insbesondere bei Aufzugs- und Förderanlagen, werden einzelne Aktionen, beispielsweise eine Fahrt des Aufzugs oder die Betätigung einer Fördervorrichtung, mit Hilfe von Schalteinrichtungen überwacht, von denen häufig mehrere einen bestimmten Schaltzustand haben müssen, um die beabsichtigte Aktion sicher durchführen zu können.

Insbesondere muß bei einer Aufzugsanlage sichergestellt sein, daß vor Beginn einer Fahrt des Fahrkorbes und während der Fahrt desselben alle Türen geschlossen und mechanisch verriegelt bleiben. Ebenso muß z. B. bei hydraulischen Auffhrpuffern sichergestellt sein, daß die Puffer ganz ausgefahren sind, bevor der Fahrkorb im Normalbetrieb zu einer Fahrt gestartet werden kann.

Bei Anlagen der betrachteten Art werden an den verschiedenen "Sicherheitspunkten", an denen die Position beweglicher Bauteile, wie z. B. Türen, vor der Einleitung einer Aktion und ggf. während des Ablaufs derselben überwacht werden muß, häufig mechanische Sicherheitsschalter eingesetzt, von denen insbesondere mehrere zu einer sogenannten "Sicherheitskette" in Reihe geschaltet sind, so daß die Aktion nur dann gestartet bzw. fortgesetzt werden kann, wenn sämtliche Sicherheitsschalter bzw. — allgemeiner gesagt Schalteinrichtungen einen vorgegebenen Schaltzustand einnehmen.

Bei allen elektromechanischen Sicherheitsschaltern ergeben sich große Probleme hinsichtlich der Schaffung einwandfreier, elektrischer Kontakte, da die mechanische Berührung der Kontaktelemente zu einer Kontaktverstellung führen kann und außerdem die Einstellung des Schaltpunktes von Anfang an schwierig ist. Darüber hinaus ergibt sich bei derartigen elektromechanischen Schaltern im Verlauf des Betriebes ein beträchtlicher Verschleiß und die Gefahr einer Verschmutzung. Insgesamt können beim Einsatz elektromechanischer Sicherheitsschalter leicht Fehlfunktionen auftreten, die ein Stillsetzen der überwachten Anlage erzwingen, wobei die Häufigkeit der Fehlfunktionen bei Sicherheitsketten mit zahlreichen Schaltkontakten erheblich ansteigt. Dies hat zur Folge, daß beispielsweise bei Förderanlagen und Aufzügen ein großer Teil der Betriebsstörungen auf irgendwelche Schalterdefekte zurückzuführen ist.

Eine gewisse Verbesserung der vorstehend geschilderten Situation ergibt sich bei Verwendung von elektronischen Schaltern bzw. Sensoren, die berührungslos betätigt werden können, beispielsweise durch Annäherung oder Entfernung eines Magneten. Bei diesen Schaltern ist der Schaltpunkt im allgemeinen einfacher einzustellen und bleibt auch während längerer Betriebszeiten stabil. Außerdem entfallen die Störungsursachen, die bei elektromechanischen Schaltern auf einen Verschleiß der Kontaktstücke und anderer beweglicher Bauteile zurückzuführen sind. (Anders als bei mechanischen Sicherheitsschaltern ist dabei jedoch keine Zwangsläufigkeit bei Betätigung gegeben.) Dennoch wäre es auch bei diesem Schaltertyp wichtig, die einwandfreie Funktion prüfen und außerdem im Störfall möglichst einfach feststellen zu können, welcher Schalter in einer Sicherheitskette zu einer Fehlfunktion geführt und die Kette unterbrochen hat. Im Unterschied zu mechanischen Schaltern

kann man aber bei den magnetbetätigten elektronischen Schaltern den Schaltzustand optisch nicht feststellen, wie dies bei typischen mechanischen Sicherheitsschaltern der Fall ist.

Gerade in Aufzugsanlagen wäre eine einfache Prüfmöglichkeit besonders wichtig, da es dort eine große Anzahl von Sicherheitsschaltern gibt, die im normalen Betrieb nie betätigt werden, jedoch im Ernstfall funktionieren sollen. Bei diesen Schaltern wurde bisher eine Funktionsprüfung häufig nur in großen Zeitabständen durchgeführt, da für die Prüfung die zu überwachenden Teile bewegt werden mußten, was umso problematischer war, je ungünstiger der betreffende Schalter bzw. das betreffende zu überwachende Teil für einen Monteur zur Prüfung erreichbar war.

Prinzipiell besteht die Möglichkeit, zur Feststellung der Störungsstelle jede Schalteinrichtung einzeln mit einer Steuerung zu verbinden, was einen hohen Material- und Montageaufwand mit sich bringt. Die einzelnen Schalteinrichtungen können auch über Busverbindungen mit der Steuerung verbunden sein und in diesem Fall in der gewünschten Reihenfolge bezüglich ihres jeweiligen Schaltzustandes abgefragt werden, wobei jedoch die Abfrage mit steigender Anzahl der Sicherheitspunkte immer mehr Zeit benötigt.

Ausgehend vom Stand der Technik und der vorstehend erläuterten Problematik, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Überwachungseinrichtung anzugeben, die mit vergleichsweise geringem Aufwand die Realisierung einer zuverlässigen Steuerung für Aufzugs- und Förderanlagen mit einer Sicherheitskette und hohen Sicherheitsanforderungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Überwachungseinrichtung der eingangs angegebenen Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß sie eine berührungslos arbeitende, elektronische, prüfbare Schalteinrichtung mit einem Sensor und mit einer Steuerelektronik aufweist, mit deren Hilfe der Zustand des Sensors erfaßbar und zu Prüfzwecken veränderbar ist, die Ein- und Ausgangsanschlüsse zur Herstellung von dem Datenaustausch mit einer übergeordneten Steuerung dienenden Verbindungen aufweist, wobei die Ein- und Ausgangsanschlüsse derart ausgebildet sind, daß sie mit den Ein- und Ausgangsanschlüssen weiterer Schalteinrichtungen zu einer mit der übergeordneten Steuerung verbindbaren Überwachungsschleife mit einem von dieser Steuerung aufsteigenden Zweig und einem zu dieser Steuerung zurückführenden Zweig verbindbar sind, und die einen elektronischen Umschalter aufweist, durch dessen Umschalten in einen das Sicherheitskriterium für die Sicherheitskette nicht erfüllenden Zustand der zurückführenden Zweig der Überwachungsschleife für die von der Steuerung weiter entfernten Schalteinrichtungen unterbrechbar ist.

Es ist ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung bzw. der diese Überwachungseinrichtung bildenden Schalteinrichtung, daß der elektronische Umschalter der Steuerelektronik wie bei einer mechanisch betätigten Schalteinrichtung als Schalter einer Sicherheitskette bzw. einer Sicherheits-Schalterkette verwendet werden kann.

Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Überwachungseinrichtung weitere prüfbare Schalteinrichtungen und eine übergeordnete Steuerung umfaßt, da hierdurch die Möglichkeit eröffnet wird, durch die Verbindung der Schalteinrichtungen miteinander eine Überwachungsschleife aufzubauen. An das eingangsseitige

Ende der Überwachungsschleife kann dann von einem Ausgang der übergeordneten Steuerung ein Dauersignal angelegt werden, dessen Unterbrechung am ausgangsseitigen Ende der Überwachungsschleife an einem Eingang der übergeordneten Steuerung erfaßt werden kann. Auf diese Weise kann bei einer erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung eine sog. Ruhestromschleife realisiert werden, die in weiterer Ausgestaltung der Erfindung bei einem Dauersignal in Form einer definierten Impulsfolge gewissermaßen eine "digitale Ruhestromschleife" bildet.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Ansprüche.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein stark schematisiertes Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung in Form einer einzelnen elektronischen Schalteinrichtung;

Fig. 2 eine detaillierte Darstellung der Schalteinrichtung gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 ein schematisches Schaltbild einer erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung umfassenden Steuervorrichtung für eine Aufzugsanlage.

Im einzelnen zeigt Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung in Form einer berührungslos arbeitenden, elektronischen Schalteinrichtung mit einer Sensorelektronik 10 und einem beispielsweise ein Hallelement umfassenden Magnetfeld-Sensor 12, welcher auf ein externes Magnetfeld anspricht. Dieses externe Magnetfeld kann beispielsweise von einem Permanentmagneten 14 erzeugt werden, welcher üblicherweise an einem beweglichen, zu überwachenden Bauteil 15, nämlich beispielsweise einer Aufzugtür, angebracht ist. Solange sich der Sensor 12 außerhalb des Wirkungsbereichs des von dem Permanentmagneten 14 erzeugten externen Magnetfelds befindet, liefert der Sensor 12 ein Signal, bei dem ein mit gestrichelten Linien angedeuteter elektronischer (Um-)Schalter 48 der Sensorelektronik 10 in einem "unbetätigten" Zustand gehalten wird, insbesondere im geöffneten Zustand. Wenn sich der Permanentmagnet 14 dann ausgehend von dem zuvor beschriebenen Zustand dem Sensor 12 bis auf einen vorgegebenen Mindestabstand nähert, dann wird der genannte Schalter in seinen "betätigten" Zustand, insbesondere in seinen geschlossenen Zustand, umgeschaltet, so daß an einem Ausgang A der Sensorelektronik 10 und damit der Schalteinrichtung insgesamt ein entsprechendes Steuersignal abgegeben wird, welches anzeigt, daß sich das bewegliche Bauteil 15 mit dem Permanentmagneten 14 in der für die Durchführung einer bestimmten Aktion, insbesondere aus Sicherheitsgründen, geforderten Position befindet.

Um nun bei einer elektronischen Schalteinrichtung der betrachteten Art eine Prüfmöglichkeit zu schaffen, die es gestattet, das einwandfreie Arbeiten dieser elektronischen Schalteinrichtung zu überprüfen, ist eine Magnetspule 16 vorgesehen, die so dimensioniert und bezüglich des Sensors 12 derart angeordnet ist, daß mit ihrer Hilfe im Bereich des Sensors 12 ein Magnetfeld erzeugbar ist, welches die Wirkung des im Erfassungsbereich des Sensors 12 vorhandenen Magnetfelds des Permanentmagneten 14 kompensieren kann.

Wenn sich nunmehr der Permanentmagnet 14 in seiner in Fig. 1 gezeigten Position vor dem Sensor 12 befindet und die elektronische Schalteinrichtung folglich ihren betätigten Zustand einnimmt, dann kann mit Hilfe der Sensorelektronik 10 erfindungsgemäß ein sol-

cher Erregerstrom für die Magnetspule 16 erzeugt werden, daß sich die Magnetfelder des Permanentmagneten 14 einerseits und der Magnetspule 16 andererseits im Erfassungsbereich des Sensors 12 kompensieren, was bedeutet, daß der Einfluß des Permanentmagneten auf den Sensor 12 aufgehoben wird, so daß aufgrund der Ansteuerung der Magnetspule 16 die Schalteinrichtung für die Dauer der Ansteuerung der Magnetspule 16 in ihren unbetätigten Zustand übergehen muß, wenn ihre Elemente einwandfrei arbeiten. Zur Prüfung der einwandfreien Funktion der elektronischen Schalteinrichtung muß also lediglich festgestellt werden, ob ausgehend vom betätigten Zustand der Schalteinrichtung für die Dauer der Erregung der Magnetspule 16 der unbetätigte Zustand der Schalteinrichtung herbeiführbar ist. Nur wenn dies tatsächlich der Fall ist, kann von einer einwandfreien Funktion der elektronischen Schalteinrichtung und des aktiven Sensorelements ausgegangen werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die betrachtete Schalteinrichtung so ausgebildet ist, daß die Funktionsprüfung jeweils vor der Einleitung einer durch die Schalteinrichtung überwachten Aktion erfolgt, wobei in Abhängigkeit von der geplanten Aktion ein entsprechendes Signal an einen Eingang E der Sensorelektronik 10 angelegt wird, um eine entsprechende Ansteuerung der Magnetspule 16 herbeizuführen. Gegebenenfalls kann die Funktionsprüfung aber auch periodisch in geeigneten kurzen Abständen erfolgen, wobei der Takt für die Prüfvorgänge mittels eines geeigneten Taktgenerators in der Sensorelektronik selbst erzeugt werden kann.

Während vorstehend davon ausgegangen wurde, daß bei der Funktionsprüfung der Permanentmagnet 14 eine solche Lage einnehmen muß, daß die Schalteinrichtung sich in ihrem betätigten Zustand befindet, wird aufgrund der vorausgehenden Erläuterung deutlich, daß durch das Vorhandensein der Magnetspule 16 auch dann, wenn sich der Sensor 12 außerhalb des Einwirkungsbereichs des Magnetfelds des Permanentmagneten 14 befindet, Prüfmöglichkeiten gegeben sind. Wenn nämlich der Sensor 12 nicht durch das externe Magnetfeld des Permanentmagneten 14 beeinflusst wird, dann muß das Fließen eines Erregerstroms durch die Magnetspule 16 dazu führen, daß die Schalteinrichtung vom unbetätigten Zustand in den betätigten Zustand umgeschaltet wird, da ja in diesem Fall das dem Magnetfeld der Spule entgegenwirkende Magnetfeld des Permanentmagneten 14 fehlt. Somit läßt sich eine Funktionsprüfung für die Schalteinrichtung beispielsweise auch bei einer geöffneten Aufzugtüre durchführen, wenn sich der an der Türe angebrachte Permanentmagnet 14 in einer bezüglich des Sensors 12 unwirksamen Position befindet.

Wie Fig. 2 zeigt kann bei der praktischen Realisierung einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Sensor 12 verwendet werden, welcher einen Hallsensor 18 in Form eines integrierten Schaltkreises mit Open-drain-Ausgang und einen damit verbunden Pull-up-Widerstand 20 umfaßt. Dabei ist der eine Anschluß dieses Widerstandes 20 mit einer Anschlußklemme verbunden, an der eine Versorgungsspannung  $V_{DD}$  anliegt, während der andere Anschluß an einen Schaltungspunkt 22 angeschlossen ist, der einen Eingang einer internen Steuerschaltung 24 der Sensorelektronik 10 bildet. Die Steuerschaltung 24, welche Bestandteil der Sensorelektronik 10 ist, liefert ein Ausgangssignal für einen Ansteuerblock 26, dem ein zweites Eingangssignal zur Ak-

tivierung der Magnetspule 16 über eine Signalleitung 28 zuführbar ist, die über eine entsprechende Eingangsschaltung 30 mit einer übergeordneten Steuerung, nämlich einer Bussteuerung 32 (vgl. Fig. 3), verbindbar ist und ausgangsseitig über eine Ausgangsschaltung 34 mit weiteren Sensorelektronik-Schaltungen verbindbar ist, die zu weiteren berührungslos arbeitenden elektronischen Schalteinrichtungen gehören.

In Abhängigkeit von den Signalen an seinen Eingängen liefert der Ansteuerblock 26 ein Steuersignal, durch welches ein Transistor 36 leitend gesteuert wird, so daß ein Strom durch die Erregerwicklung 38 der Magnetspule 16 fließen kann, wobei der Erregerwicklung 38 in konventioneller Weise eine Freilaufdiode 40 parallel geschaltet ist.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Schalteinrichtung umfaßt die Sensorelektronik 10 ferner eine Dateneingangsleitung 42 und eine Datenausgangsleitung 44, wobei diese beiden Leitungen jeweils mit einer Eingangsschaltung und einer Ausgangsschaltung versehen sind. Die Dateneingangsleitung 42 stellt dabei einen von der Bussteuerung 32 (Fig. 3) ausgehenden, aufsteigenden Datenpfad dar, über den die Sensorelektronik-Schaltungen 10 aller zu einer Sicherheitskette gehörenden Schalteinrichtungen zusammengeschlossen sind. Die Signalleitung 28 und die Dateneingangsleitung 42 mit ihren zugeordneten Eingangsschaltungen entsprechen also dem in Fig. 1 nur schematisch angedeuteten Eingang E. In entsprechender Weise stellt die Datenausgangsleitung 44, die dem Ausgang A in Fig. 1 entspricht, einen von den angeschlossenen Schalteinrichtungen zu der Bussteuerung 32 zurück führenden Datenpfad dar. Die Dateneingangsleitung 42 ist mit einem Empfangsteil 46 verbunden, der die über die Dateneingangsleitung 42 laufenden Daten abtastet und ein Eingangsregister bildet. Dabei ist der Empfangsteil 46 ergänzend mit einem an die Steuerschaltung 24 angeschlossenen Eingang versehen. In die Datenausgangsleitung 44 ist eine Umschalteinrichtung bzw. ein Umschalter 48 eingefügt, welcher unter Steuerung durch das Ausgangssignal eines Oder-Gatters 50, dessen zwei Eingänge mit dem Schaltungspunkt 22 bzw. mit einem Ausgang eines Sendeteils 52 verbunden sind, entweder den Datenausgang des Sendeteils 52, welcher Status- und Adressensignale liefert, oder die Eingangsseite der Datenausgangsleitung 44 mit deren Ausgangsseite verbindet. Der Sendeteil 52 ist dabei über einen weiteren Ausgang und einen weiteren Eingang mit der Steuerschaltung 24 verbunden. Wie in Fig. 2 angedeutet, umfaßt die Sensorelektronik 10 einen Taktgenerator 54 und wird im übrigen aus einer schematisch angedeuteten Spannungsversorgung 56 gespeist, die aus einer gegebenenfalls unregelmäßigen Eingangsspannung von 24 V die geregelte Versorgungsspannung  $V_{DD}$  von z. B. 5 V erzeugt. Die Spannung  $V_{DD}$  liegt außer an dem Sensor 12 auch an der Magnetspule 16.

Bei der betrachteten Schalteinrichtung wird der Open-drain-Ausgang des Hallsensors 18 bei fehlendem magnetischen Feld über den Widerstand 20 auf die Versorgungsspannung  $V_{DD}$  gezogen und bei vorhandenem Magnetfeld auf Bezugspotential. Diese Spannungen liegen am Schaltungspunkt 22. Wenn nun bei zunächst betätigter Schalteinrichtung, d. h. ausgehend von einem Zustand, in dem der Permanentmagnet 14 auf den Sensor 18 einwirkt und der Schaltungspunkt 22 auf Bezugspotential liegt, ein Erregerstrom durch die Magnetspule 16 fließt, dann wird dadurch das zuvor vorhandene Magnetfeld am Sensor 18 kompensiert, so daß an den

Schaltungspunkt 22 die Spannung  $V_{DD}$  geliefert wird. Dieser Signalwechsel zeigt ein einwandfreies Funktionieren des Sensors 18 als wichtigstem Teil der Schalteinrichtung an.

Fig. 3 zeigt, wie die Sensorelektronik-Schaltungen 10.1 bis 10.n von n prüfbar elektronischen Schalteinrichtungen zu einer Sicherheitskette geschaltet und mit der eine übergeordnete Steuerung bildenden, zugeordneten Bussteuerung 32 verbunden sind, um einen Schalter 58 in einem Motorschaltkreis 60 zu betätigen. Im einzelnen sind n Sensorelektronik-Schaltungen 10.1, 10.2 bis 10.n vorgesehen, denen, wie für die Schalteinrichtung gemäß Fig. 2 erläutert, jeweils ein Sensor 12.1 bis 12.n und eine Magnetspule 16.1 bis 16.n zugeordnet sind, wobei jeder Sensor mit einem Permanentmagneten 14.1 bis 14.n zusammenwirkt. Die Permanentmagneten 14.1 bis 14.n sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 jeweils mit einer Tür 15.1 bis 15.n als beweglichem zu überwachenden Bauteil verbunden. Über die Leitungen 28 und 42 können die einzelnen Magnetspulen 16.1 bis 16.n zu Prüfzwecken aktiviert werden, um festzustellen, ob die zugehörigen Schalteinrichtungen einwandfrei arbeiten. Dabei wird an die Leitung 28, wenn eine Funktionsprüfung erfolgen soll, ein Spulenaktivierungssignal angelegt, während die einzelnen Schalteinrichtungen bzw. Sensorelektronik-Schaltungen über die Leitung 42 adressenmäßig aufgerufen werden. Über die Leitung 44 erfolgt die Rückmeldung über die einwandfreie Funktion der einzelnen Schalteinrichtungen und über deren Schaltzustand. Wenn alle Schalteinrichtungen einwandfrei arbeiten und alle Türen die richtige Position einnehmen, kann über die Bussteuerung 32, die gegebenenfalls mit weiteren, zu anderen Sicherheitskreisen gehörenden Bussteuerungen verbunden sein kann, wie dies in Fig. 3 durch Paare von Eingangs- und Ausgangsleitungen für die Bussteuerung 32 angedeutet ist, die Betätigung des Schalters 58 des Motorschaltkreises 60 erfolgen, so daß das in diesem Schaltkreis liegende Motorschütz 64 anzieht und über seinen Schaltkontakt 64a den Motorstromkreis 66 schließt, in dem ein Motor 68 und eine Spannungsquelle 70 in Reihe geschaltet sind.

Eine nähere Betrachtung des Schaltbilds gemäß Fig. 3 macht deutlich, daß die miteinander verbundenen Teilstücke der Leitung 42 und die miteinander verbundenen Teilstücke der Leitung 44 zusammen mit einer Querverbindung 43 zwischen der Dateneingangsleitung 42 und der Datenausgangsleitung 44 der von der Bussteuerung 32 am weitesten entfernten Sensorelektronik 10.n unter der Voraussetzung, daß die Schalter 48 sämtlich eine solche Lage einnehmen, daß sie eine durchgehende Verbindung schaffen, eine geschlossene Schleife bilden. Diese Schleife kann als Überwachungsschleife dienen, deren aufsteigender Zweig eingangsseitig mit einem Ausgang der Bussteuerung 32 verbunden ist und deren zurückführender Zweig an seinem Ende mit einem Eingang der Bussteuerung 32 verbunden ist. Über diese Überwachungsschleife kann von der Bussteuerung 32 ein Dauersignal gesendet werden, dessen Vorhandensein am zurückführenden Zweig der Schleife überwacht wird, so daß im Endeffekt eine Art Ruhestromschleife vorhanden ist. Wenn die Bussteuerung 32 anstelle eines einfachen Dauersignals, wie z. B. eines bestimmten Gleichspannungspegels, eine Folge digitaler Signale auf die Überwachungsschleife ausgibt, dann wird eine "digitale Ruhestromschleife" erhalten, die besonders vorteilhafte Überwachungsmöglichkeiten bietet, wobei von der Bussteuerung 32 überprüft wird, ob die auf dem

zurückkehrenden Zweig empfangene Signalfolge der gesendeten Signalfolge entspricht.

Die in Fig. 3 gezeigte Schaltungsanordnung kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung dahingehend ergänzt werden, daß zwischen dem oberen Ende des aufsteigenden Zweigs und dem Anfang des absteigenden Zweigs in die Querverbindung 43 zwischen den beiden Zweigen, wie gestrichelt angedeutet, ein Signalumsetzer 72 eingefügt wird, durch den die über den aufsteigenden Zweig der Überwachungsschleife eintreffende Folge digitaler Signale in definierter Weise in eine geänderte digitale Signalfolge umgesetzt wird. Dadurch wird es insbesondere auch möglich, solche Fehler zu erfassen, die auf einer unerwünschten Querverbindung zwischen dem aufsteigenden und dem absteigenden bzw. zurückführenden Zweig der Überwachungsschleife basieren. Solche Querverbindungen können beispielsweise bei Kurzschlüssen in den einzelnen Sensorelektronik-Schaltungen entstehen.

Aus der vorstehenden Beschreibung wird deutlich, daß die erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung einen relativ einfachen Aufbau einer kompletten Steuervorrichtung ermöglicht und ein zuverlässiges, störungsfreies Arbeiten derselben gewährleistet.

#### Patentansprüche

1. Überwachungseinrichtung für eine eine Sicherheitskette aufweisende Steuervorrichtung, insbesondere für Aufzugs- und Förderanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine berührungslos arbeitende, elektronische, prüfbare Schalteinrichtung (10, 12) mit einem Sensor (12) und mit einer Steuerelektronik (10) aufweist, mit deren Hilfe der Zustand des Sensors (12) erfaßbar und zu Prüfzwecken veränderbar ist, die Ein- und Ausgangsanschlüsse zur Herstellung von dem Datenaustausch mit einer übergeordneten Steuerung (32) dienenden Verbindungen aufweist, wobei die Ein- und Ausgangsanschlüsse derart ausgebildet sind, daß sie mit den Ein- und Ausgangsanschlüssen weiterer Schalteinrichtungen (10, 12) zu einer mit der übergeordneten Steuerung (32) verbindbaren Überwachungsschleife mit einem von dieser Steuerung aufsteigenden Zweig und einen zu dieser Steuerung zurückführenden Zweig verbindbar sind, und die eine elektronische Umschalteinrichtung (48) aufweist, durch deren Umschaltung in einen das Sicherheitskriterium für die Sicherheitskette nicht erfüllenden Zustand der zurückführende Zweig der Überwachungsschleife für die von der Steuerung (32) weiter entfernten Schalteinrichtungen (10, 12) unterbrechbar ist.

2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie weitere prüfbare Schalteinrichtungen (10.2 bis 10.n, 12.2 bis 12.n) und eine übergeordnete Steuerung (32) umfaßt, daß die Ein- und Ausgangsanschlüsse der Schalteinrichtungen (10, 12) miteinander zu einer Überwachungsschleife verbunden sind, deren aufsteigender Zweig mit einem Ausgang der übergeordneten Steuerung (32) verbunden ist und deren zurückführender Zweig die Umschalteinrichtungen (48) der Schalteinrichtungen enthält, und mit einem Eingang der übergeordneten Steuerung (32) verbunden ist und daß von der übergeordneten Steuerung (32) an deren Ausgang ein Dauersignal für die Überwachungsschleife erzeugbar ist, dessen Unterbre-

chung durch die übergeordnete Steuerung (32) erfaßbar ist.

3. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die übergeordnete Steuerung (32) als Dauersignal eine definierte Impulsfolge erzeugbar ist, die am Eingang der übergeordneten Steuerung hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit der ausgesendeten Impulsfolge überprüfbar ist.

4. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die übergeordnete Steuerung (32) Adressiereinrichtungen umfaßt, durch die ein Empfangsteil (46) jeder Schalteinrichtung (10, 12) individuell adressierbar ist und daß jede Schalteinrichtung (10, 12) einen Sendeteil (52) umfaßt, von dem der übergeordneten Steuerung (32) an deren Eingang über den zurückführenden Zweig eine Zustandsinformation über die betreffende Schalteinrichtung (10, 12) zuführbar ist.

5. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Steuerung abgewandten Enden des aufsteigenden Zweigs und des zurückführenden Zweigs der Überwachungsschleife über einen Signalumsetzer (72) miteinander verbunden sind, durch den die über den aufsteigenden Zweig der Überwachungsschleife eintreffende Folge digitaler Signale in definierter Weise in eine geänderte digitale Signalfolge umsetzbar ist.

6. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung (10, 12) einen Magnetfeldsensor (12) zur Überwachung des Zustands einer mechanischen Verriegelung mit einem beweglichen Permanentmagneten (14) aufweist.

7. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sensor (12) der Schalteinrichtung eine durch die Steuerelektronik (10) selektiv aktivierbare Prüfspule (16) zugeordnet ist, mit deren Hilfe ein das Magnetfeld des Permanentmagneten (14) kompensierendes Magnetfeld erzeugbar ist.

8. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (10) zur Durchführung einer logischen Informationskontrolle von an ihren Eingang (E) angelegten Daten ausgebildet ist.

9. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (10) als Prüfeinrichtung zur logischen Informationskontrolle der Funktion ihres zugeordneten Sensors (12) ausgebildet ist.

10. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zustand jedes Sensors (12) durch die übergeordnete Steuerung (32) einzeln abfragbar ist.

11. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß alle Sensoren (12) durch die übergeordnete Steuerung (32) mit Hilfe eines Dauersignals auf der Überwachungsschleife auf einen gleichförmigen Zustand überwachbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —



FIG. 1

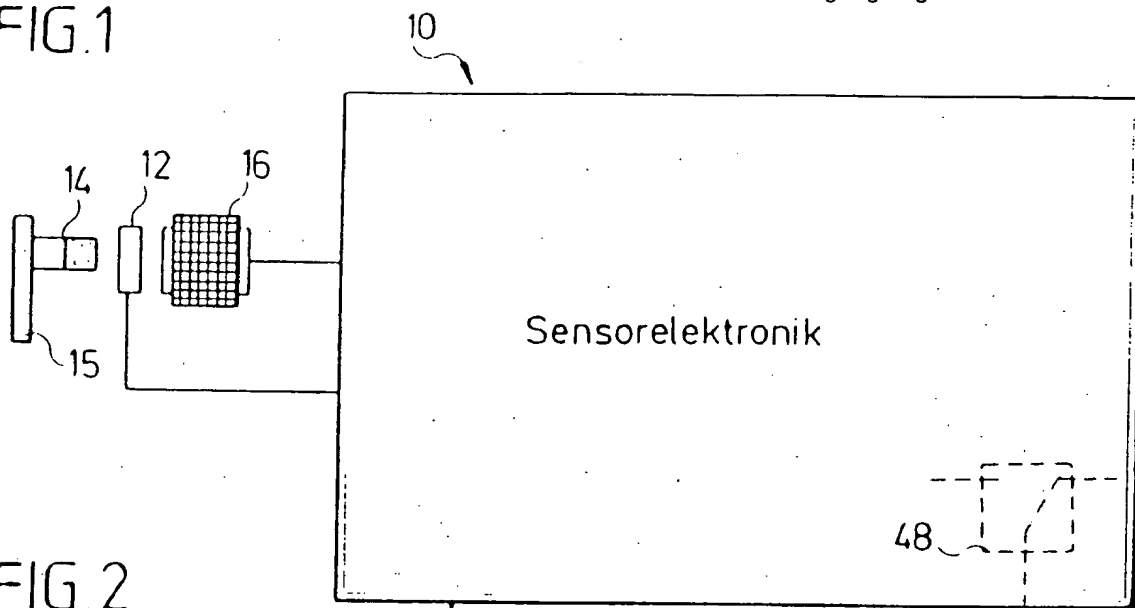


FIG. 2

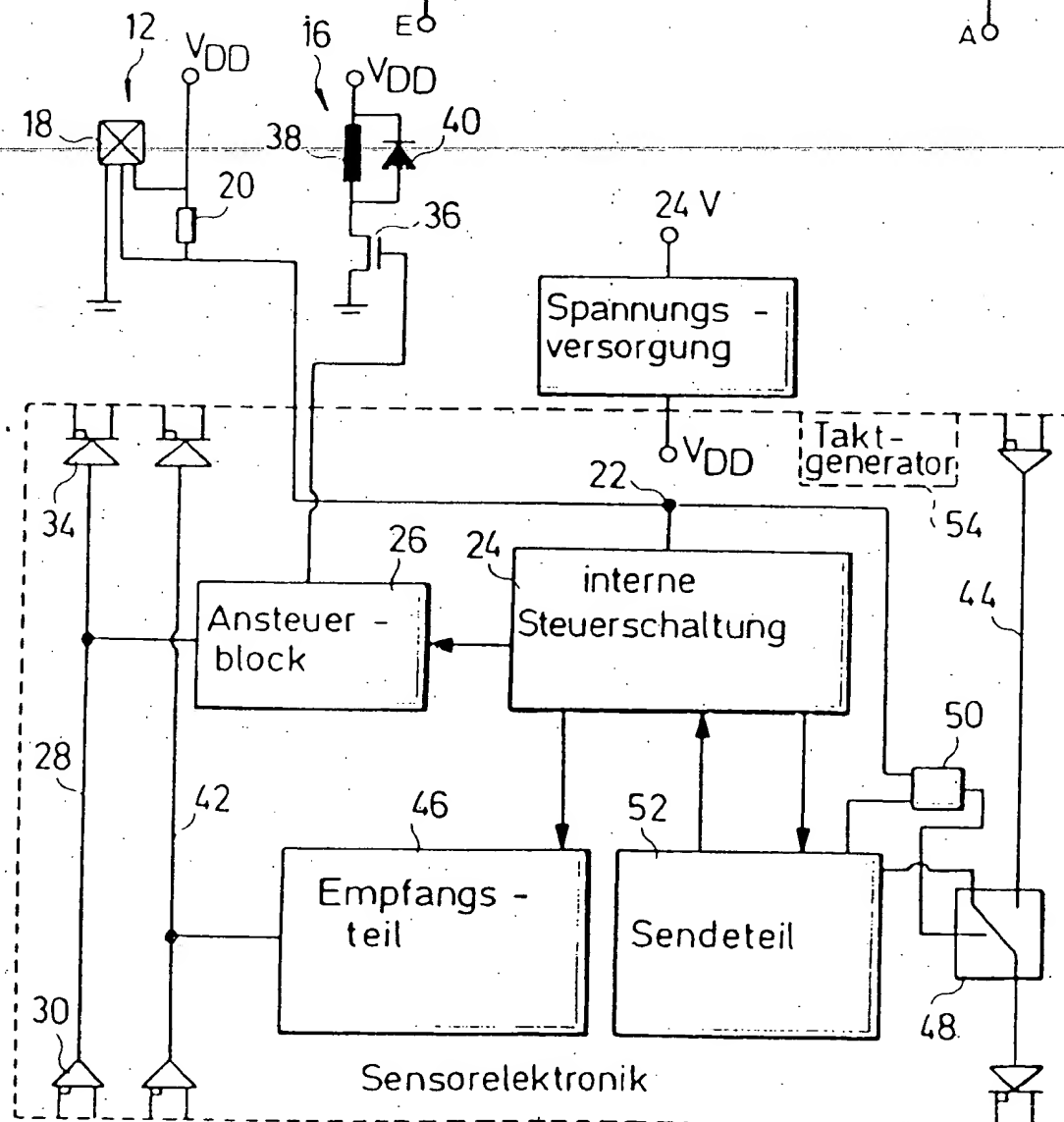
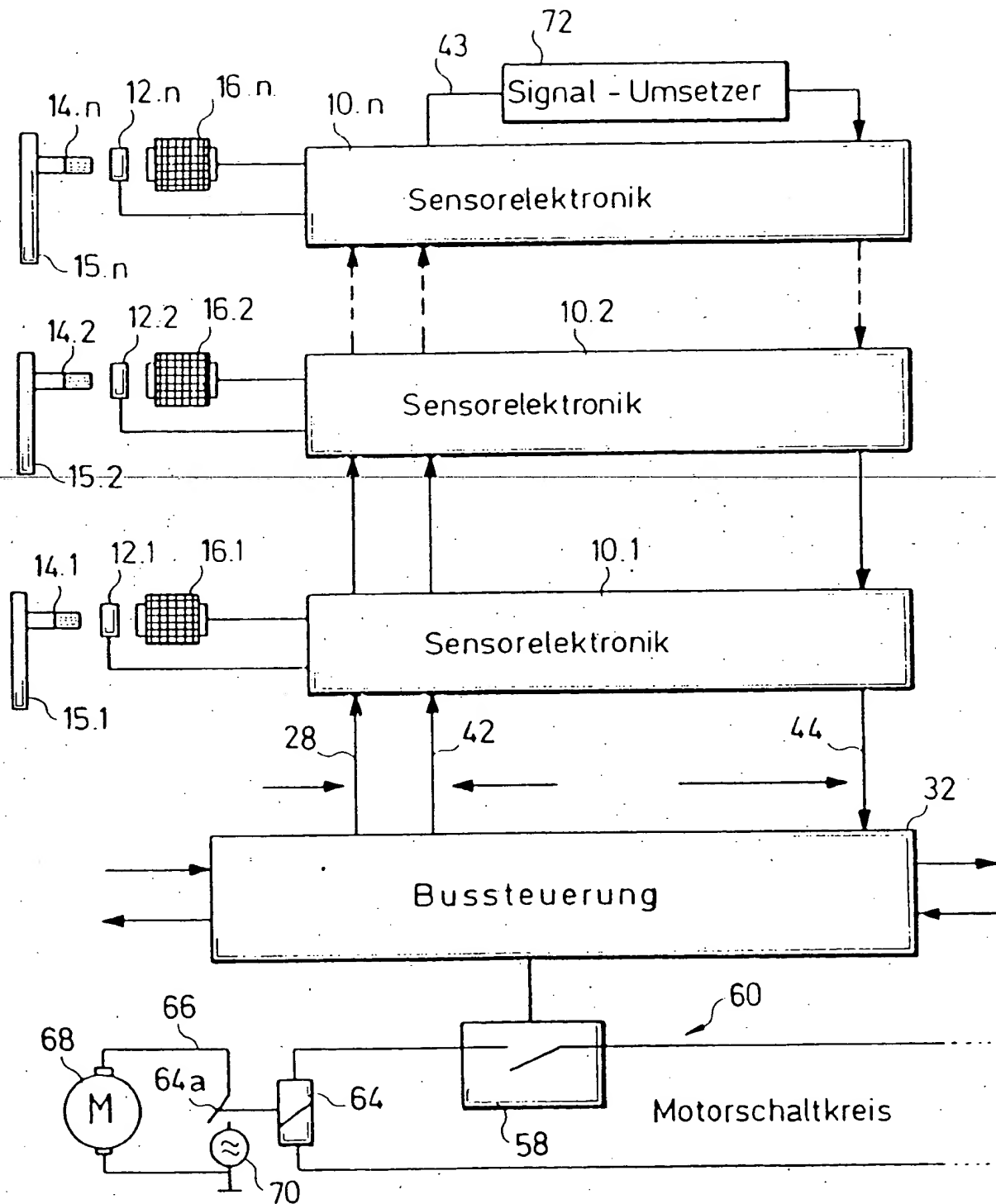


FIG. 3



**DEVICE FOR MONITORING A CONTROL UNIT**

Patent Number: ☐ WO9218410  
Publication date: 1992-10-29  
Inventor(s): SCHCELLKOPF KARL-OTTO (DE); BOEHM WERNER (DE); KELLINGS GERHARD (DE); BOLLEROTT MICHAEL (DE); SCHERER KLAUS (DE)  
Applicant(s): THYSSEN AUFZUEGE GMBH (DE); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4112626  
Application Number: WO1992EP00853 19920416  
Priority Number (s): DE19914112626 19910418  
IPC Classification: B66B5/00  
EC Classification: B66B5/00B  
Equivalents: CA2085751, ☐ EP0535205 (WO9218410), B1, ES2085624T  
Cited Documents: US4898263; EP0298784; GB2110388; US3054475

---

**Abstract**

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

AS RECEIVED FROM THE  
OFFICE OF THE  
SECRETARY OF THE  
DEFENSE

DOCKET NO: J&R-0724

SERIAL NO: 09/918,423

APPLICANT: von Wendorff

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100